

Attorney's Docket No.: 442-008516-US(PAR)

PATENT

2700 TC 5



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Express Mail No.: EL067098678US  
In re application of: HEINONEN et al.  
Serial No.: 0 /  
Filed: Herewith  
For: A SYSTEM FOR PERFORMING ENVIRONMENTAL MEASUREMENTS AND FOR  
TRANSFERRING MEASUREMENT RESULTS

Group No.:

Examiner:

4 # 31a  
mg  
3109

Commissioner of Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

RECEIVED

APR 16 1999

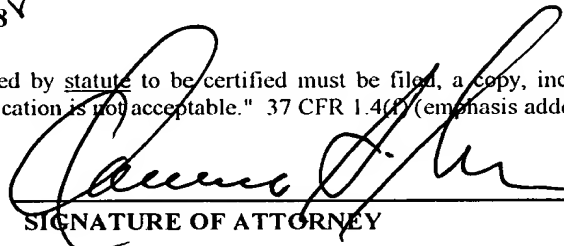
Group 2700

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country : Finland ✓  
Application Number : 980538  
Filing Date : March 9, 1998 ✓

**WARNING:** "When a document that is required by statute to be certified must be filed, a copy, including a photocopy or facsimile transmission of the certification is not acceptable." 37 CFR 1.4(f) (emphasis added.)

  
SIGNATURE OF ATTORNEY

Reg. No.: 24,622

Clarence A. Green

Type or print name of attorney

Tel. No.: (203) 259-1800

Perman & Green, LLP

P.O. Address

425 Post Road, Fairfield, CT 06430

NOTE: The claim to priority need be in no special form and may be made by the attorney or agent if the foreign application is referred to in the oath or declaration as required by § 1.63.

(Transmittal of Certified Copy [5-4])

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 01.02.99

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

JC542 U.S. PTO  
09/263402  
03/05/99



Hakija  
Applicant

NOKIA MOBILE PHONES LTD  
Espoo

Patenttihakemus nro  
Patent application no

980538

Tekemispäivä  
Filing date

09.03.98

Kansainvälinen luokka  
International class

G 08C

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Järjestelmä ympäristömittausten suorittamiseksi ja mittaustietojen välittämiseksi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

  
Pirjo Kaila  
Tutkimussihteeri

Maksu 295,- mk  
Fee 295,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A  
Address: P.O.Box 1160  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500  
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5204  
Telefax: + 358 9 6939 5204

Järjestelmä ympäristömittausten suorittamiseksi ja mittaustietojen välittämiseksi -  
System för utföring av omgivningsmätningar och för överföring av mätningsdata

- 5     Keksintö koskee ympäristömittausjärjestelmää ja -menetelmää määrätyn maantieteellisen alueen ympäristömittausten suorittamiseksi ja mittaustietojen välittämiseksi. Keksintö liittyy ympäristömittausjärjestelmään ja -menetelmään maantieteellisesti laaja-alaisen alueen ympäristömittauksia varten.
- 10    Ilmakehän perusilmiöt, kuten tuuli, lämpötila, ilmanpaine, kosteus ja sateet vaihtelevat huomattavasti jo muutaman sadan kilometrin etäisyyksillä ja joskus jopa kymmenen kilometrin mittakaavassa. Ne vaikuttavat suuresti kaikkeen ulkona tapahtuvaan toimintaan, minkä johdosta ihmiset haluavat tarkkoja tilannetietoja ja luotettavia ennusteita. Lisäksi ilma kuljettaa mukanaan nopeasti erilaisia epäpuhtauksia, kuten pölyä, siitepölyä ja kaasumaisia saasteita, joiden pitoisuudet ja jakaumat ovat tärkeitä tietoja erityisesti allergioista ja astmasta kärsiville.
- 15    Onnettomuustilanteissa ilmaan voi päästä radioaktiivisia aineita, myrkyllisiä kaasutai hiukkaspilviä, tulivuoren tuhkaa ja muita aineita, joiden liikkeestä tarvitaan väestönsuojelussa nopeasti tarkkaa tietoa.
- 20    Tekniikan tason mukaiset järjestelmät ympäristömittausten tekemiseksi koostuvat mittausasemista, jotka voivat olla automaattisia tai miehitettyjä. Niiden keräämä tieto kulkee erityisessä siirtoverkossa keskusasemille, joilla laaditaan jakauma- ja pitoisuuskartat sekä sää- ja muut ennusteet. Mittausasemat ja siirtoverkot ovat
- 25    tavallisesti viranomaisten valvonnassa ja niiden antamista tuloksista jaetaan vain rajoitetusti tietoa suurelle yleisölle. Etenkin yksittäisen ihmisen tarpeet huomioiva tiedotus on usein mahdotonta järjestää. Tiheän mittausasemaverkon rakentaminen on usein kallista, mikä rajoittaa tekniikan tason mukaisen järjestelmän maantieteellistä kattavuutta. Järjestelmän laajennettavuus ja
- 30    muunneltavuus ovat riippuvaisia mittausasemien rakenteesta; monesti uuden mittauskohteen lisääminen valmiiseen järjestelmään on mahdotonta ja edellyttää uuden järjestelmän rakentamista.

Nyt on keksitty järjestelmä ympäristömittausten suorittamiseksi ja mittaustietojen keräämiseksi, jossa järjestelmän ympäristömittausasemat on yhdistetty solukkoradioverkon tukiasemiin, joista ympäristömittaustiedot on siirrettävissä solukkoradioverkon yhteyksiä pitkin mittaustietojen keräämiseksi eri mittausasemilta ja mittaustietojen välittämiseksi solukko-  
 5 verkon matkaviestimiin (esim. matkapuhelimiin tai hakulaitteisiin). Keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaan ympäristömittausasema sijaitsee fyysisesti samalla paikalla kuin tukiasema ja on fyysisesti liitetty siihen sähköiseen yhteyteen.

- 10 Keksinnön mukaisella ympäristömittausjärjestelmällä saavutetaan kohtuullisin kustannuksin hyvä alueellinen kattavuus ja mittaustietoja saadaan kätevästi siirrettyä käyttäjille lähettämällä tietoja suoraan solukko-  
 verkon matkaviestimiin, joten keksintö tarjoaa mahdollisuuden tarjota yksityisille käyttäjille henkilökohtaisia palveluja ympäristömittaustietojen suhteen. Keksinnön mukainen järjestelmä on  
 15 laajennettavissa ja muunnettavissa solukkoradioverkon rakennetta hyödyntäen.

Keksinnön mukaiselle järjestelmälle on tunnusomaista, että se käsittää

ainakin yhden solukkoradiojärjestelmän tukiaseman käsittäen välineet tiedon siirtämiseksi solukkoradiojärjestelmässä,  
 20 tukiasemaan liitetyn ympäristömittausaseman käsittäen mittausvälineet määrättyjen ympäristömittausten suorittamiseksi ja ohjausvälineet mittaustietojen välittämiseksi tukiasemalle mittaustietojen välittämiseksi edelleen mainitun solukkoradiojärjestelmän kautta.

- 25 Keksintö koskee myös menetelmää ympäristömittausten suorittamiseksi ja mittaustietojen välittämiseksi, jolle menetelmälle on tunnusomaista, että se käsittää vaiheet, joissa

mitataan ympäristötietoja solukkoradiojärjestelmän tukiaseman yhteydessä,  
 ja

- 30 välitetään mitattuja ympäristötietoja kuvaavat tulokset eteenpäin tukiasemalle mainittujen tulosten välittämiseksi edelleen mainitun solukkoradiojärjestelmän kautta.

Esillä olevassa keksinnössä solukkoradiojärjestelmien valmiita rakenteita käytetään ympäristömittausjärjestelmän runkona mittausasemien sijoitukseen ja mittaustietojen siirtoon. Nykyaikainen solukkoradiojärjestelmä käsittää suuren

- 5 kaupunkialueella tukiasemia on jopa satojen metrien välein ja harvaan asutuilla seuduillakin niiden välinen etäisyys on tavallisesti korkeintaan noin 10 - 20 kilometriä. Lisäksi niistä on tietoliikenneyhteydet matkapuhelinkeskuksiin, josta voidaan saada yhteys muihin verkkoihin, kuten muihin matkaviestinverkkoihin, lankarvekkoihin ja tietoliikenneverkkoihin kuten Internet. Edelleen tukiasemat ovat
- 10 radioyhteydessä solukkoradiojärjestelmän päätelaitteisiin, jolloin ne voivat jakaa mittaustietoja suoraan käyttäjille.

Mittausjärjestelmä voi hyödyntää useita eri solukkoradiojärjestelmiä laajemman alueen kattamiseksi. Mittausjärjestelmää hallitaan keskuslaitteiston avulla, joka

15 edullisesti on liitetty matkapuhelinkeskuksen yhteyteen. Keskuslaitteistoja voi olla useita alue- ja/tai verkkokohtaisesti ja eri keskuslaitteistot voivat kommunikoida keskenään yhä laajemman alueen tietojen keräämiseksi tai vertailemiseksi. Eri mittausasemilta siirretään mittaustiedot solukkojärjestelmää pitkin keskuslaitteistolle, jolla voidaan laatia jakauma- ja pitoisuuskarttoja sekä sää- ja

20 muita ennusteet. Keskuslaitteistolta voidaan lähettää ympäristötietoja suoraan käyttäjän matkaviestimeen solukkojärjestelmää pitkin. Tämä tieto voi olla paikallista tietoa sen tukiaseman alueelta, jolla käyttäjä sillä hetkellä on tai tietoja suuremmalta alueelta, esim. läheisten tukiasemien (mittausasemien) alueelta.

25 Keksinnön mukainen ympäristömittausjärjestelmä käsittää siten mittausasemia, jotka on liitetty solukkoradiojärjestelmän tukiasemiin. Asemia on minimissään yksi, ja laajan alueen ympäristömittausjärjestelmä saavutetaan liittämällä mittausasemia useisiin tukiasemiin laajalla maantieteellisellä alueella. Mittausasemat on varustettu halutulla anturivalikoimalla sen mukaan mitä ympäristöilmiöitä halutaan mitata. Mittausasemat voivat suorittaa mittauksia

30 jatkuvasti, säännöllisesti ja/tai eri komennosta. Kaikilla mittausasemilla ei tarvitse olla samanlaista anturivalikoimaa, koska eri ilmiöiden suhteen haluttu maantieteellinen mittaustiheys voi vaihdella. Esimerkiksi liikenteen aiheuttamien

ilmansaasteiden seuraaminen on kaupunkialueella tärkeämpää kuin syrjäseuduilla. Mittausasema saa käyttövoimansa edullisesti samasta lähteestä kuin tukiaseman muu laitteisto.

- 5 Mitattaville ilmiöille voidaan asettaa yleiset hälytysrajat, joiden ylittyessä mittausasema lähettää automaattisesti hälytysviestin mittautietoja kokoavalle keskuslaitteistolle. Muuna aikana mittausasema toimittaa mittautiedot tietyn aikataulun mukaisesti tai vasteena keskuslaitteiston lähettämään pyyntöön (komentoon). Myös yksittäiset käyttäjät voivat asettaa mittausjärjestelmälle
- 10 henkilökohtaisia kynnysarvoja, joiden ylittyessä se mittausasema, jonka alueella käyttäjä on (tai jokin muu määritelty mittausasema, esim. käyttäjän kotialueen mittausasema), lähettää tukiaseman radioviestintäosan kautta käyttäjän matkaviestimelle henkilökohtaisen ilmoituksen. Käyttäjät voivat myös tilata (matkaviestimiinsä) mittausjärjestelmästä alue- tai tukiasemakohtaisia
- 15 mittausraportteja ja niiden pohjalta laadittuja paikallisia ennusteita.

- Keksinnön mukainen järjestelmä antaa mahdollisuuden henkilökohtaisiin palveluihin paitsi paikallaan oleville myös liikkuville käyttäjille. Kun liikkuvan päätelaitteen käyttäjä siirtyy yhden tukiaseman kattavuusalueelta (solusta) toisen
- 20 kattavuusalueelle (soluun) hänen päätelaitteensa (matkaviestimensä) tekee tukiaseman vaihdon eli ns. handoverin, jossa päätelaite ilmoittaa uudelle tukiasemalle mm. yksikäsitteisen tunnisteensa. Keksinnön mukaisessa järjestelmässä päätelaite voi, tullessaan uuden tukiaseman alueelle, ilmoittaa kyseiseen tukiasemaan liitetulle mittausasemalle käyttäjän asettamat
  - 25 henkilökohtaiset mitattavien ilmiöiden hälytysrajat (lähettämällä tiedot tukiasemalle), jolloin liikkuva käyttäjä saa tukiaseman vaihdoista huolimatta koko ajan haluamaansa palvelua.

- Keksinnön mukaiseen järjestelmään voidaan kiinteiden mittausasemien lisäksi
- 30 liittää myös liikkuvia mittalaitteita, jotka ovat radioyhteydessä lähimpään solukkoradiojärjestelmän tukiasemaan. Järjestelmä voi käsitellä liikkuvien mittalaitteiden antamia mittautietoja tukiasemassa samalla tavalla kuin tukiasemaan liitetyn mittausaseman toimittamia tietoja.

Seuraavassa selostetaan keksintöä yksityiskohtaisemmin viitaten esimerkkinä esitettyihin edullisiin suoritusmuotoihin ja oheisiin kuvioihin, joissa

5 kuvio 1 esittää yleisesti keksinnön mukaista ympäristömittausjärjestelmää,

kuvio 2 esittää mittausaseman liittämistä tukiasemaan,

kuvio 3 esittää mittaustulosten interpolointia tukiasemien välillä,

10

kuvio 4 esittää mittaustulosten automaattista toimittamista johdinvälitteisen puhelinverkon käyttäjille,

kuvio 5a esittää erään keksinnössä käytettävän päätelaitteen,

15

kuvio 5b esittää erään toisen keksinnössä käytettävän päätelaitteen, ja

kuvio 6 esittää lohkokaaavion järjestelmässä käytettävästä keskuslaitteistosta.

20 Kuviossa 1 on esitetty kaavamaisesti solukkoradiojärjestelmä, jossa on kolme tukiasemaa 11a, 11b ja 11c (BTS, Base Transceiver Station), tukiasemaohjain BSC (Base Station Controller) sekä matkapuhelinkeskus 12 (MSC, Mobile Switching Centre). Kuhunkin tukiasemaan on liitetty automaattinen ympäristömittausasema 10a, 10b, 10c ja tukiasemien kattavuusalueiden (solujen)

25 rajat on merkitty katkoviivoilla. Matkapuhelinkeskuksesta 12 on tietoliikenneyhteys mittaussijustelmän keskuslaitteistoon 14, joka tässä tapauksessa sijaitsee väestönsuojelukeskuksessa 13. Toinen edullinen sijoituspaikka keskuslaitteistolle 14 on sijoittaa se verkko-operaattorin verkonhallintalaitteiden yhteyteen, jolloin operaattori voi tarjota solukkoradiojärjestelmän käyttäjille palveluna ympäristömittaustietoja. Solukkoradiojärjestelmän kattavuusalueella liikkuu tavallisten käyttäjien mukana kannettavia päätelaitteita 15. Kuviossa on lisäksi esitetty järjestelmän kattavuusalueella oleva liikkuva mittausasema, joka tässä tapauksessa sijaitsee väestönsuojeluajoneuvossa 16, sekä erillinen, liikkuvan

mittausaseman väliaikaisesti pystyttämä mittausasema 17. Mittausasemat 16 ja 17 ovat radioyhteydessä lähimpään tukiasemaan 11c, jonka kautta näiden mittausasemien 16, 17 suorittamien mittausten tiedot saadaan siirrettyä. Kuvio 1 on graafisen selkeyden takia vahvasti yksinkertaistettu kaaviokuva; alan ammattimiehelle on selvää, että todellisessa solukkoradiojärjestelmässä on suurempi määrä tukiasemia, tukiasemaohjaimia, matkapuhelinkeskuksia ja päätelaitteita. Lisäksi mittausjärjestelmän keskuslaitteistoja 14 ja liikkuvia mittausasemia voi olla useita ja ne voivat sijaita eri paikoissa ja liittyä eri ilmiöiden mittaamiseen.

10

Kuvion 1 mittausjärjestelmä toimii siten, että kuhunkin tukiasemaan 11a, 11b, 11c liitetty automaattinen mittausasema 10a, 10b, 10c mittaa ja rekisteröi niitä ympäristön ilmiöitä, joita se on varustettu havainnoimaan, eli sen mukaan millaisia antureita siihen on liitetty. Esillä oleva keksintö ei rajoita mittausasemien varustusta ja toimintaa eri ilmiöiden mittauksessa, koska kuvatuslaiset automaattiset mittausasemat ovat tunnettuja ja kuuluvat sinänsä tekniikan tasoon ja ne voidaan tunnetusti varustaa eri tarkoituksia varten hyvin erilaisilla anturivalikoimilla. Mittaus voi olla jatkuvaa, ajoittaista, säännöllisesti toistuvaa ja/tai satunnaista ja se voi kohdistua esimerkiksi aiemmin mainittuihin ilmakehän perusilmiöihin, radioaktiivisen säteilyn määrään tai jonkin tietyn aineen pitoisuuteen ilmassa. Alla olevassa taulukossa 1 esitetään esimerkkejä erilaisista ympäristömittauksista, joita keksinnössä voidaan suorittaa, ja henkilöistä/tilanteista joilla/joissa kyseisestä mittaustiedosta on hyötyä.

20

Mitattava ilmiö	Hyöty
<u>Ulkona:</u>	
Lämpötila	Käyttäjä voi varautua vallitsevaan lämpötilaan esim. vaatetuksen suhteen ja varustautua hengityssuojalla. Hyödyllinen matkustusta varten.
Ilman kosteus	Astmaoireet voivat vaihdella ilman kosteuden mukaan, eli hyödyllinen tieto



	astmaatikoille.
CO, Häkä	Tärkeä tieto hapensaantivajausta potevalle, jolloin hän voi varautua mennessään ulos tai riskialueelle.
Siitepölyt	Astmaatikot ja siitepölystä allergiaoireita saavat voivat välttää korkean siitepölypitoisuuden alueet, tai voivat lääkityksellä varautua tilanteeseen.
O <sub>3</sub> , otsoni	Korkea otsonipitoisuus voi aiheuttaa astmaoireita, eli hyödyllinen tieto astmaatikoille.
Hiilivedyt	Hiilivetytitoisuudet kuvaavat ilman saastumista ja korkeat hiilivetytitoisuudet voivat aiheuttaa astmaoireita, eli hyödyllinen tieto astmaatikoille.
Pöly	Pöly voi aiheuttaa hengitysvaikeuksia sekä allergia- ja astmaoireita, eli on hyödyllinen tieto kaikille tällaisista oireista kärsiville.
<u>Sisällä</u> (esim. julkiset tilat, työpaikat joissa on usein omat tukiasema):	
Erilaiset kemikaalit	Erilaiset kemikaalit voivat aiheuttaa allergiareaktioita, myrkytysoireita ja astmakohtauksia, eli kemikaalien pitoisuuden ilmaisu on hyödyllinen.
Pöly	Pöly voi aiheuttaa hengitysvaikeuksia sekä allergia- ja astmaoireita, eli on hyödyllinen tieto kaikille tällaisista oireista kärsiville.

Taulukko 1: ympäristömittauksia ja tietojen hyödynnettävyys.

Normaalin tilanteen vallitessa kukin mittausasema 10a, 10b, 10c raportoi mittaustulokset siihen liitetyn tukiaseman 11a, 11b, 11c kautta verkossa edelleen keskuslaitteistolle 14. Tiedonsiirtojärjestelmän yleisestä rakenteesta riippuen siirtoreitti voi olla myös hyvin paljon monimutkaisempi sisältäen esimerkiksi johdinvälitteisen puhelinverkon osia, satelliittiyhteyksiä, radiolinkkejä ja/tai tietokoneiden välisten datasiirtoverkkojen osia. Mittaustietojen siirto voi tapahtua ennalta määrätyn aikataulun mukaisesti tai vasteena keskuslaitteiston 14 lähettämään pyyntöön.

- 10 Säännöllisen normaaliraportoinnin lisäksi keksinnön edullisessa suoritusmuodossa kukin mittausasema 10a, 10b, 10c voi olla varustettu myös antamaan äkillinen hälytys, jos jokin mittaustulos ylittää tietyn hälytysrajan tai jos mittausaseman toiminnassa on vakava häiriö. Hälytysrajat voidaan asettaa ja muuttaa komennoin keskuslaitteistolta 14 jopa mittausasemakohtaisesti. Kuviossa
- 15 1 on oletettu, että tukiasemaan 11b liitetty mittausasema 10b havaitsee hälytysrajan ylittävän mittaustuloksen. Tällöin se lähettää automaattisen hälytyksen (viite !) tukiaseman 11b ja matkapuhelinkeskuksen 12 kautta keskuslaitteistolle 14. Hälytys voi olla myös sen luonteinen, että siitä on välittömästi tiedotettava tavallisille käyttäjille, jotta nämä voivat hakeutua suojaan,
- 20 tai että siitä on tiedotettava tietyille, tukiaseman kattavuusalueella liikkuville ammattihenkilöille, joiden matkaviestinnumero on järjestelmän tiedossa. Tällöin mittausasema 10b lähettää tukiaseman 11b kautta myös radioteitse hälytysviestin, joka voi kohdistua kaikille tukiaseman alueella oleville päätelaitteille 15 tai vain mainittujen kohdehenkilöiden päätelaitteille. Hälytysrajan ylitys ilmoitetaan myös verkkoa pitkin keskuslaitteistolle 14, josta se voidaan välittää edelleen verkossa.
- 25 Jotta vikatilanteet eivät aiheuttaisi turhia vääriä hälytyksiä, tukiasema 11b voi edellyttää keskuslaitteistolta 14 tulevaa vahvistusta ennen hälytyksen lähettämistä päätelaitteille.

- 30 Tietyillä mitattavilla ilmiöillä on merkitystä vain pienelle käyttäjäryhmälle. Esimerkiksi ilman siitepölypitoisuus on tärkeä tekijä vain siitepölyallergikoille eikä korkean siitepölypitoisuuden takia kannata antaa yleistä hälytystä kaikille käyttäjille. Toisaalta siitepölyallergikkoja on niin paljon, että kaikkien

matkaviestinnumeroita ei kannata tallentaa mihinkään mittausjärjestelmän keskitettyyn tietokantaan (joka sijaitsee esim. keskuslaitteistossa 14 tai muualla verkossa). Keksintö antaa käyttäjille mahdollisuuden laatia henkilökohtaiset hälytysrajat tietyille mitattaville ilmiöille. Oletetaan, että päätelaitteen 15 käyttäjä on siitepölyallergikko, joka on tallentanut päätelaitteeseensa sen siitepölypitoisuuden, josta hän alkaa saada oireita. Rekisteröityessään tukiaseman 11b alaisuuteen päätelaite 15 ilmoittaa mittausasemalle 10b siitepölypitoisuuden hälytysrajan lähettämällä tukiasemalle 11b yksikäsitteisen matkaviestintunnuksensa lisäksi käyttäjän tallentaman siitepölypitoisuuden hälytysrajan. Tämä tapahtuu edullisesti normaalin signaloinnin yhteydessä, joka suoritetaan matkaviestimen ja tukiaseman välillä kun matkaviestin rekisteröityy uuden tukiaseman alueelle. Tukiasema 11b tai muu tukiasemakohtaisia käyttäjärekistereitä ylläpitävä solukkoradiojärjestelmän laite välittää tiedon hälytysrajasta mittausasemalle 10b. Kun mittausasema 10b havaitsee hälytysrajaa korkeamman siitepölypitoisuuden, se ilmoittaa asiasta tukiasemalle 11b, jolloin solukkoradiojärjestelmä tunnistaa tukiasemakohtaisen käyttäjärekisterin perusteella, minkä päätelaitteen käyttäjään kyseinen hälytysraja liittyy. Tukiasema lähettää henkilökohtaisen siitepölyhälytyksen kyseisen käyttäjän päätelaitteelle esimerkiksi lyhytsanoman tai muun tekstiviestin muodossa ja/tai muodostamalla puhelun käyttäjän päätelaitteeseen ja ilmoittamalla asiasta syntetisoidulla puheviestillä, esim. "Tämä on automaattinen ilmoitus tukiasemalta 11b, alueella on havaittu korkea siitepölypitoisuus". GSM-solukkoradiojärjestelmässä tunnetaan lyhytsanomapalvelu nimellä SMS.

Käyttäjän päätelaitteelle toimitettava hälytys tai muu tieto voi perustua yhden mittausaseman tai koko järjestelmän tai jonkin sen osan tuottamiin mittaustietoihin. Käyttäjä voi esimerkiksi ottaa datapuheluyhteyden tiettyyn puhelinnumeroon, josta hän saa datasiirtona säätilan kaikilla keksinnön mukaisesti solukkoradiojärjestelmän tukiasemiin liitetyillä mittausasemilla sadan kilometrin säteellä. Jos käyttäjän päätelaitteessa on sopiva näyttö, tieto voidaan esittää käyttäjälle graafisesti. Käyttäjän henkilökohtaiset hälytykset eivät luonnollisesti rajoitu edellä kuvattuun siitepölyhälytykseen, vaan keksinnön mukainen

mittausjärjestelmä voidaan ohjelmoida antamaan mihin tahansa mitattavaan ilmiöön liittyviä, henkilökohtaisesti tietyille käyttäjälle suunnattuja tietoja.

5 Jos päätelaitteen 15 käyttäjä liikkuu tukiaseman 11b kattavuusalueelta tukiaseman 11a kattavuusalueelle, solukkojärjestelmän määäämät toiminnot huolehtivat siitä, että käyttäjä rekisteröityy uuden tukiaseman 11a alaisuuteen. Keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaisesti tämän kanavanvaihdon (ns. handoverin) yhteydessä päätelaite ilmaisee uudelle tukiasemalle myös käyttäjän tallentamat henkilökohtaiset hälytysrajat, jotka tallentuvat uutta tukiasemaa 10 koskeviin rekistereihin.

Kuvio 2 esittää tarkemmin erästä edullista suoritusmuotoa automaattisen mittausaseman 10 liittämiseksi solukkoradiojärjestelmän tukiasemaan 11. Mittausasemassa on anturiyksikkö 20, joka voi edellä kuvatulla tavalla käsittää 15 lukuisia erilaisia antureita sekä välineet (esim. elektroninen piiri tai ohjelmoitu digitaalinen signaaliprosessori) anturien mittaustulosten käsittelemiseksi sopivaan sähköiseen muotoon mittausaseman ohjausyksikköä 21 varten. Mittausaseman toimintaa ohjaa ohjausyksikkö 21, jolla on käytössään muistia 22 hälytysrajojen ja muiden mittaus- ja hälytystoimintaan vaikuttavien tietojen tallentamista varten. 20 Solukkoradiojärjestelmän tukiasema 11 on sinänsä tekniikan tason mukainen. Siinä on lähetysoasa 23 ja vastaanotto-osa 24 (sisältäen lähetykseen ja vastaavasti vastaanottoon tarvittavat toiminnot sekä kanta- että radiotaajuisen signaalin käsittelemiseksi), jotka käyttävät yhteistä antennia 25. Matkapuhelinkeskukselta päätelaitteille välittyvä tiedonsiirto käsitellään lohkoissa 26 ja vastakkaissuuntainen tiedonsiirto lohkoissa 27. Tukiaseman toimintaa ohjaa ohjauslohko 28 ja sen käyttövoima tulee teholähteestä 29.

30 Kuvion 2 esittämässä tapauksessa tukiasemalla 11 ja mittausasemalla 10 on yhteinen teholähde 29. Mittausasema 10 liittyy tukiaseman ohjausyksikköön 28, esim. tukiasemassa olevan dataliitännän 38 kautta. Matkapuhelinkeskuksen suunnasta mittausasemalle 10 tulevat tiedot välittyvät tukiaseman 11 kannalta mittausaseman ohjausyksikölle 21, esim. datapuheluna tai lyhytsanomaviestinä. Kun mittausasema haluaa lähettää tietoja verkon (matkapuhelinkeskuksen) kautta

keskuslaitteistolle, se lähettää samanlaisen yhteyspyynnön kuin tukiaseman alaisuuteen rekisteröitynyt, datapuheluyhteyttä muodostava päätelaite. Tiedonsiirtoyhteys mittausaseman ja tukiaseman muodostetaan edullisesti suoraan ohjausyksiköiden 21 ja 28 välille, kuten kuviossa 2 on esitetty. Tällöin

5 mittausaseman ohjausyksikkö 21 välittää mittautietoja tukiaseman ohjausyksikölle 28, joka sinänsä hoitaa tukiasema toimintojen ohjauksen ja ajastuksen. Tukiaseman 11 ja mittausaseman 10 välillä on datasovitin 39, joka sovittaa mittausasemalta tulevan datan tukiasemalle sopivaan muotoon ja vastaavasti tukiasemalta tulevan datan mittausasemalle sopivaan muotoon (esim.

10 tietokoneellekin sopivaan sarjamuotoon). Tämä datasovitin 39 voi olla esim. matkapuhelimen ja tietokoneen välisen datasovittimen kaltainen erillisen datakortin muodossa toteutettu datasovitin, joka liitetään tukiaseman 11 ja mittausaseman 10 välille, tai se voi olla integroituna jompaan kumpaan laitteeseen. Tällainen datasovitin tunnetaan julkaisusta EP 655 873 ja tuotteena

15 nimellä Nokia Cellular Data Card. Vaihtoehtoisesti datasovitin 39 voi olla ohjelmallisesti toteutettu esim. mittausasemaan. Tällainen datasovitin tunnetaan julkaisusta WO 96/35286 ja tuotteena nimellä Nokia Cellular Data Suite. Mittaasema 10 sinänsä voi olla solukkoradiojärjestelmän tyypistä riippumaton.

Datasovitin 39 järjestetään solukkoradiojärjestelmän mukaan (esim. GSM, PDC, 20 US-TDMA jne) sovittamaan data kyseiseen radiojärjestelmään sopivaan muotoon.

Kuvion 2 esittämässä suoritusmuodossa tukiasema 11 voi toimia kuten tekniikan tason mukainen tukiasema riippumatta siitä, onko siihen liitetty ympäristömittausjärjestelmän automaattinen mittaasema vai ei. Mittaasema 10 on pysyvästi rekisteröitynyt tukiaseman 11 kattavuusalueelle, jolloin järjestelmä 25 tietää automaattisesti, mistä mittaasemasta on kysymys.

Vaihtoehtoisesti mittaaseman liittämistä tukiaseman yhteyteen voidaan helpottaa määrittelemällä niiden välille sähköinen ja mekaaninen standardirajapinta. Sama koskee mittaaseman anturivalikoiman laajentamista: 30 ohjausyksiköllä 21 on edullisessa tapauksessa anturiväylä, johon voidaan kiinnittää vapaavalintainen määrä antureita, joiden mittauskohdetta kuvaavat tunnuksat ja mittautiedot ohjausyksikkö lukee anturiväylältä jonkin sinänsä tunnetun väyläprotokollan mukaisesti.

Tukiasema on tavallisesti toteutettu siten, että kuviossa 2 lohko 11 sisään jäävät lohkot ovat omassa kaapissaan esim. tukiasemamaston alapäässä ja antenni 25 on sijoitettu tukiasemamaston yläpäähän. Antenni ja tukiasemakaapin on yhdistetty koaksiaalikaapelilla. Keksinnössä mittausasema 10 voidaan kokonaisuudessaan asettaa tukiasemakaapin läheisyyteen ja liittää yhteen sopivalla kaapelilla, sillä useat mittaukset halutaan suoritettavaksi ihmisen tasolla, eli tukiasemamaston alapäässä. Sen sijaan on mittauksia, joita halutaan suoritettavan korkealla, jolloin tällaisen mittauksen suorittavat anturit voidaan sijoittaa tukiasemamaston yläpäähän ja yhdistää johdolla mittausasemaan.

Jos tukiaseman kattavuusalueella on kuvion 1 esittämä liikkuva mittausasema 16 tai tukiasemasta erilleen asennettu kiinteä tai väliaikainen mittausasema 17, se on tukiaseman kannalta päätelaite. Viestien välitys tukiaseman välityksellä liikkuvalla tai erilliselle mittausasemalle ja hälytysten välittäminen liikkuvalla tai erilliseltä mittausasemalta tukiaseman kautta muuhun järjestelmään tapahtuvat samalla tavalla kuin edellä on selostettu koskien tukiaseman yhteyteen liitettyä mittausasemaa. Järjestelmän operaattori tietää välittömästi viestin välittäneen tukiaseman perusteella, miltä alueelta mittaustulos on tullut. Tarkemman paikanmäärittämisen tekemiseksi mittaustuloksia välittävään viestiin voidaan luonnollisesti liittää paikannustiedot, jotka ovat peräisin liikkuvan mittausaseman yhteydessä olevasta paikannuslaitteistosta.

Monet mitattavat ilmiöt ovat sen verran laaja-alaisia, etteivät ne muutu merkittävästi satojen metrien matkalla. Niinpä esimerkiksi kaupunkialueella ei ole tarpeen liittää jokaiseen solukkoradiojärjestelmän tukiasemaan omaa ympäristömittausasemaa. Jos kuitenkin käyttäjille suunnattavia hälytyksiä on saatavilla vain niiden tukiasemien kautta, joilla on mittausasema, esimerkiksi siitepölytason noustessa kaupungin alueella hälytyksen saavat vain ne rekisteröityneet siitepölyallergikot, jotka sattuvat olemaan päätelaitteineen mittausasemalla varustetun tukiaseman kattavuusalueella. Tämä puute voidaan korjata kuvion 3 mukaisella järjestelyllä, jossa järjestelmä interpoloi mittaustulokset niille tukiasemille, joilla ei ole omaa mittausasemaa.

Kuviossa 3 on tukiasemaohjaimen BSC alaisuudessa viisi solukkoradiojärjestelmän tukiasemaa 31, 32, 33, 34 ja 35. Selkeyden vuoksi tukiasemien sijaintigeometria on tehty yksiulotteiseksi eli kuviossa oletetaan, että tukiasemat sijaitsevat samalla suoralla tasavälein. Vasemmanpuoleisimmalla tukiasemalla 31 on mittausasema 36, joka antaa tietyn pitoisuuden mittautulokseksi luvun A, ja oikeanpuoleisimmalla tukiasemalla 35 on mittausasema 37, joka antaa samasta mittauksesta tulokseksi luvun B. Väliin jäävillä tukiasemilla 32, 33 ja 34 ei ole omaa mittausasemaa, mutta järjestelmä muodostaa kullekin tukiasemalle mittautuloksen interpoloimalla tulokset A ja B esim. etäisyyden funktiona tai jollakin ilmvirtausmallilla. Jos kyseessä on siitepölyn mittaus, esimerkiksi tukiaseman 34 alaisuudessa oleva rekisteröitynyt siitepölyallergikko saa henkilökohtaisen hälytyksen, jos mittautulos  $\frac{1}{4}A + \frac{3}{4}B$  ylittää hänen määrittämänsä hälytysrajan. Järjestelmä edellyttää tässä tapauksessa hiukan erilaista mittausasema/tukiasematoteutusta kuin kuviossa 2, koska kuvion 2 suoritusmuodossa hälytysrajat on tallennettu mittausasemakohtaisiin muistivälineisiin. Kuvion 3 tapauksessa hälytysrajat on tallennettava esimerkiksi matkapuhelinkeskuksen 30 ylläpitämiin, sinänsä tekniikan tason mukaisiin koti- ja vierailijarekistereihin (ei erikseen esitetty kuviossa). Aina mittautulosten päivityksen yhteydessä järjestelmä laskee uudet interpoloidut mittautulokset ja vertaa niitä kunkin tukiaseman kohdalla tukiaseman alaisuuteen rekisteröityneiden käyttäjien tietoihin.

Keksinnön mukaisen järjestelmän tarjoamaa henkilökohtaista palvelua ei tarvitse rajoittaa palvelemaan solukkoradiojärjestelmän käyttäjiä. Kuviossa 4 on esitetty järjestelmän sovellus, jossa matkapuhelinkeskuksesta 40 on tukiasemaohjaimen BSC kautta yhteys paitsi tukiasemaan 41 ja sen kautta mittausasemaan 42 myös yleisen johdinvälitteisen puhelinjärjestelmän keskukseen 43. Johdinvälitteinen tiedonsiirto tulee säilyttämään asemansa kiinteiden sijaintipaikkojen, kuten kotien, tiedonsiirtomuotona. Kuviossa 4 johdinvälitteisen puhelinjärjestelmän päätelaitetta edustaa puhelin 44. Lisäksi kuviossa on esitetty johdinvälitteisen puhelinjärjestelmän erityispäätelaite 45, jota selostetaan tarkemmin jäljempänä.

On selvää, että puhelinkeskuksen 43 tilalla voidaan esittää myös kaapeli-TV-järjestelmän keskus, jolloin kotipääteleite 44 olisi luontevimmin televisio tai kodin multimedialaitteisto. Matkapuhelinkeskus voi olla myös välitinpalvelimen GTW kautta yhteydessä joko suoraan tai esim. Internet-verkon kautta johonkin tietokoneeseen PC.

Kuvion 4 mukaisessa järjestelmässä johdinvälitteisen jakeluverkon operaattori tietää liittymissopimusten perusteella, missä kunkin käyttäjän päätelaite sijaitsee ja puhelimen tapauksessa myös, mikä on päätelaitteen yksikäsitteinen tunnusnumero. Jos käyttäjä ja operaattori ovat tehneet sopimuksen henkilökohtaisista hälytysrajoista, ne voidaan tallentaa järjestelmän muistiin joko keskuksessa 43, matkapuhelinkeskuksessa 40 tai muussa sopivassa järjestelmän osassa, jossa on muistikapasiteettia. Kun mittausasema 42 antaa jonkin mittaustuloksen, järjestelmä tarkistaa, onko kyseisen tukiaseman kattavuusalueella sellaisia kiinteän tiedonsiirtoverkon käyttäjiä, joiden hälytysraja ylittyy. Jos on, järjestelmä tuottaa hälytyksen käyttäjän laitteelle 44, 45 kiinteää verkkoa (kuviossa 4 puhelinverkkoa) pitkin. Jos kiinteä tiedonsiirtoverkko on kaapelitelevisioverkko tai muu yleisradiotyyppinen verkko, jossa viestejä ei voi suunnata kellekään yksittäiselle käyttäjälle, sitä voidaan silti käyttää esimerkiksi keksinnön mukaisen ympäristömittausverkon tuottamien tietojen perusteella laadittujen sää- ja muiden yleisten tiedotusten alueelliseen jakeluun.

Erityispäätelaite 45, joka kuviossa 4 sijaitsee käyttäjän asunnon ulko-oven vieressä sisäpuolella, on ilmaisimena, joka tiedottaa ulos lähtevälle käyttäjälle säätilasta sekä mahdollisista henkilökohtaisten hälytysrajojen ylittymisistä. Laite 45 on liitetty yleiseen lankapuhelinverkkoon, matkapuhelinverkkoon tai henkilöhakujärjestelmään, jonka välityksellä se saa automaattisesti esimerkiksi tiedon ulkoilman otsonitasosta, jonka on mitannut lähin keksinnön mukaisen ympäristömittausjärjestelmän mittausasema. Ajatuksena tässä on se, että hyvin moni astmaattinen henkilö reagoi ulkoilman otsoniin ja haluaisi varautua siihen sopivalla ennakkolääkityksellä ennen ulos lähtöä. Otsonimittareita ei kuitenkaan ole yleisesti ja edullisesti saatavilla, jolloin tämän tyyppinen palvelu on lähes ainut mahdollisuus viestittää riskiryhmään kuuluvia henkilöitä heille vaarallisen korkeista



otsonitasoista. Useimpien kotien eteisessä on puhelinpistorasia, jolloin näyttölaite on helppo liittää siihen tai vaihtoehtoisesti matkapuhelin- tai hakulaitejärjestelmään. Tämä palvelu, kuten kaikki muutkin tietoliikenneverkkojen kautta välitettävät palvelut, voidaan räätälöidä henkilökohtaisiksi, koska keksinnön mukaisen ympäristömittausjärjestelmän operaattori voi tarkistaa mm. tietoliikenneoperaattorin tietokannoista, missä kukin kiinteästi asennettu käyttöliittymä sijaitsee ja mikä on sijaintipaikkaa lähin mittausasema, jonka tiedot tulee toimittaa käyttäjälle. Erityispäätelaite 45 voi siten olla kyseisen lankapuhelinverkon puhelin, matkapuhelinverkon matkapuhelin tai henkilöhakujärjestelmän henkilöhakulaite, mutta on edullisesti varustettu näytöllä (esim. suurehko graafinen näyttö), ja lankaverkon puhelimen kohdalla varustettu tunnetuilla välineillä tekstiviestien vastaanottamiseksi. Päätelaitteella 15 ja 45 voidaan myös lähettää erillinen pyyntö määrätyn mittaustiedon saamiseksi määrättyltä alueelta. Tämä voi tapahtua esim. lyhytsanomaviestillä matkapuhelinverkkoon liitettyllä päätelaitteella tai tekstiviestillä kaksisuuntaisella henkilöhakujärjestelmän päätelaitteella tai lankaverkkoon liitettyllä päätelaitteella. Pyyntöviesti lähetetään määrättyyn numeroon, esim. keskuslaitteistolle, joka käsittelee pyynnön ja järjestää pyydetyn mittaustiedon lähetyksen päätelaitteelle.

20 Kuvioissa 5a ja 5b on esitetty hyvin yksinkertaistettu lohkokaavio keksinnössä käytettävästä päätelaitteesta 15, 45, ja kuviossa 6 on esitetty yksinkertaistettu lohkokaavio keksinnössä käytettävästä keskuslaitteistosta 14.

25 Kuviossa 5a on esitetty lohkokaavio päätelaitteesta 45, joka on liitetty matkapuhelinverkkoon (tai langattomaan henkilöhakujärjestelmään). Laite käsittää sen toimintaa ohjaavan ohjausyksikön 50, kuten on tunnettua matkapuhelimista (ja henkilöhakulaitteista) ja siihen yhteydessä olevan muistin 53 esim. vastaanotettujen mittaustietojen tallentamiseksi. Lisäksi laitteessa on käyttäjäliityntä 51, joka edullisesti sisältää näytön mittaustietojen näyttämiseksi ja esim. näppäimistön laitteen käyttämiseksi. Tietojen vastaanotto ja mahdollinen lähety tapahtuu kantataajuus- ja radiotaajuuskäsittelyn suorittavalla lohkolla 52 antennin 54 kautta, kuten on tunnettua matkapuhelimista (ja vastaavasti henkilöhakulaitteista).

Kuviossa 5b on esitetty lohkokaavio päätelaitteesta 45, joka on liitetty yleiseen puhelinverkkoon. Laite käsittää sen toimintaa ohjaavan ohjausyksikön 60, kuten on tunnettua esim. digitaalisista puhelimista ja siihen yhteydessä olevan muistin 63 esim. vastaanotettujen mittaustietojen tallentamiseksi. Lisäksi laitteessa on käyttäjäliityntä 61, joka edullisesti sisältää näytön mittaustietojen näyttämiseksi ja esim. näppäimistön laitteen käyttämiseksi. Tietojen vastaanotto ja mahdollinen lähetys tapahtuu kommunikointilohkon 62 välityksellä, joka sovittaa lankaverkosta tulevat tiedot ohjausyksikölle sopivaan muotoon, kuten on tunnettua lankapuhelimista.

Kuviossa 6 on esitetty lohkokaavio keskuslaitteistosta 14, joka edullisesti on liitetty matkapuhelinkeskukseen MSC, esim verkko-operaattorin verkonhallintalaitteiden yhteyteen. Keskuslaitteisto voi siten olla verkonhallintalaitteen kaltainen, eli tietokone, joka käsittää mittaustietojen vastaanotto- ja kokoamissovelluksen. Keskuslaitteisto käsittää sen tietokoneen tavoin sen toimintaa ohjaavan ohjausyksikön 70 esim. prosessorin ja siihen yhteydessä olevan muistin 73 esim. vastaanotettujen mittaustietojen tallentamiseksi. Lisäksi laitteessa on käyttäjäliityntä 71, joka edullisesti sisältää näytön mittaustietojen näyttämiseksi ja esim. näppäimistön laitteen käyttämiseksi. Tietojen vastaanotto ja mahdollinen lähetys tapahtuu kommunikointilohkon 72 välityksellä, joka sovittaa verkosta tulevat tiedot ohjausyksikölle sopivaan muotoon, kuten on tunnettua matkapuhelinkeskukseen liitetyistä tietokoneista (esim. sarja- tai rinnakkaisportista tulevan tiedon sovitus). Edelleen laite käsittää edullisesti muistiin tallennettuna ohjelmana datasovelluksen 74 mittaustietojen vastaanottamiseksi, käsittelemiseksi ja kokoamiseksi erilaisten jakauma- ja pitoisuuskarttojen sekä sää- ja muiden ympäristötietoennusteiden muodostamiseksi. Tämä sovellus 74 voi tältä osalta olla tekniikan tasosta tunnetun keskusaseman sovelluksen kaltainen. Sovellus käsittää myös verkonhallintalaitteen tapaan mahdollisuuden lähettää komentoja verkkoon päin esim. määrätyn tai määrättyjen mittausasemien komentamiseksi suorittamaan määrätty mittaukset ja mittaustietojen lähettämiseksi keskuslaitteistolle. Erilaisten karttojen laatimiseksi datasovelluksella

74 on tiedossa ympäristömittausasemien eli tukiasemien sijainnit, tai se voi saada nämä tiedon verkonhallintalaitteelta kommunikointiyksikön 72 kautta.

Keksinnön mukaisesta ympäristömittausjärjestelmästä on tekniikan tasoon  
5 nähden selvää etua, koska mittaukselle saadaan hyvä alueellinen kattavuus ilman suuria perustamiskustannuksia. Lisäksi mittausasemien sijoittuminen solukkoradiojärjestelmän tukiasemien yhteyteen antaa hyvät mahdollisuudet tiedon nopeaan ja mutkattomaan välittämiseen sekä keskuslaitteiston että yksittäisten käyttäjien suuntaan. Liittämällä mittausasema tukiasemaan keksinnön

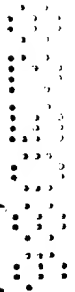
10 mukaisesti saadaan verkotettu mittausjärjestely, jolloin voidaan samanaikaisesti kerätä mittaustietoja laajalta alueelta ja vastaavasti hyödyntämällä tietoliikenneverkkoa mittaustiedon välittämiseen voidaan toimittaa tuoreita ympäristömittaustietoja yksityiselle ihmiselle hyvin nopeasti. Ja solukkonverkon avulla saadaan toimitettua tiedot sen alueen tilanteesta, jossa käyttäjä

15 (solukkonverkon päätelaite) sillä hetkellä on, kun mittaus suoritetaan kyseisen tukiaseman yhteydestä ja välitetään kyseisen tukiaseman alueella olevalle päätelaitteelle. Käyttäjä voi keksinnön mukaisen järjestelmän kautta saada päätelaitteeseensa tuoreet ympäristömittaustiedot myös jostakin muusta paikasta, esim. jonne hän on menossa. Myös tukiasemille on valmiiksi varmistettu

20 sähkönsyöttö, jolloin se on varmistettu myös mittausaseman osalta ilman ylimääräistä tehölähdettä. Lisäksi etuna on, että mahdollinen mittausaseman asennus ja huolto voidaan suorittaa tukiaseman asennuksen ja huollon yhteydessä. Tavallisesti matkaviestinverkon tiheys on suunniteltu alueen käyttäjätiheyden eli ihmismäärän mukaan, jolloin tarvittaessa saavutetaan tarkemmat mittaustulokset alueella jossa on tiheämpää asutusta, koska tällaisella alueella on tavallisesti tiheämmin tukiasemia.

30 Tässä on esitetty keksinnön toteutusta ja suoritusmuotoja esimerkkien avulla. Alan ammattimiehelle on ilmeistä, ettei keksintö rajoitu edellä esitettyjen suoritusmuotojen yksityiskohtiin ja että keksintö voidaan toteuttaa muussakin muodossa poikkeamatta keksinnön tunnusmerkeistä. Esitettyjä suoritusmuotoja tulisi pitää valaisevina, muttei rajoittavina. Siten keksinnön toteutus- ja käyttömahdollisuuksia rajoittavatkin ainoastaan oheistetut patenttivaatimukset.

Täten vaatimusten määrittelemät erilaiset keksinnön toteutusvaihtoehdot, myös ekvivalenttiset toteutukset kuuluvat keksinnön piiriin.



### Patenttivaatimukset

1. Järjestelmä ympäristömittausten suorittamiseksi ja mittaustietojen välittämiseksi, **tunnettu** siitä, että se käsittää

ainakin yhden solukkoradiojärjestelmän tukiaseman (11a, 11b, 11c) käsittäen välineet (23 - 28) tiedon siirtämiseksi solukkoradiojärjestelmässä, tukiasemaan liitetyn ympäristömittausaseman (10a, 10b, 10c) käsittäen mittausvälineet (20) määrättyjen ympäristömittausten suorittamiseksi ja ohjausvälineet (21, 22) mittaustietojen välittämiseksi tukiasemalle mittaustietojen välittämiseksi edelleen mainitun solukkoradiojärjestelmän kautta.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu ympäristömittausasema (10a, 10b, 10c) sijaitsee fyysisesti samalla paikalla kuin mainittu tukiasema (11a, 11b, 11c) ja on fyysisesti liitetty mainittuun tukiasemaan.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että se käsittää useita useita ympäristömittausasemia (10a, 10b, 10c), joista kukin on liitetty solukkoradiojärjestelmän eri tukiasemaan (11a, 11b, 11c), sekä solukkoradiojärjestelmään liitetyn keskuslaitteiston (14) mittaustietojen keräämiseksi ympäristömittausasemilta solukkoradiojärjestelmän tukiasemien kautta.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että se käsittää datasovittimen (39) mittausasemalta (10) tukiasemalle välitettävän datan sovittamiseksi tukiasemalle (11) sopivaan muotoon ja vastaavasti tukiasemalta (11) mittausasemalle tulevan datan sovittamiseksi mittausasemalle (10) sopivaan muotoon.

5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että se käsittää mainitussa keskuslaitteistossa (14) välineet alueellisesti järjestettyjen tiedotusten kokoamiseksi kerättyjen mittaustietojen perusteella sekä mainittujen tiedotusten lähettämiseksi päätelaitteille (15, 44, 45, PC) solukkoradiojärjestelmän kautta.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että mainitut ympäristömittausaseman ohjausvälineet (21, 22) on järjestetty välittämään mittaustietoja mainitun tukiaseman kautta tukiasemaan yhteydessä oleville solukkoradiojärjestelmän päätelaitteille (15).

5

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu ympäristömittausasema (10) käsittää muistin (22) ainakin yhden ennalta määrätyn hälytysrajan tallentamiseksi määrättyyn mittaukseen liittyen ja välineet (21) mittaussvlineiden (20) suorittaman mittauksen perusteella saadun mittaustiedon vertaamiseksi mainittuun hälytysrajaan ja hälytyssignaalin antamiseksi mainitun hälytysrajan ylittyessä.

10

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että se on järjestetty välittämään mainitut mittaustiedot datapuhelussa tai lyhytsanomaviestissä.

15

9. Menetelmä ympäristömittausten suorittamiseksi ja mittaustietojen välittämiseksi, **tunnettu** siitä, että se käsittää vaiheet, joissa

mitataan ympäristötietoja solukkoradiojärjestelmän tukiaseman (11; 11a, 11b, 11c) yhteydessä, ja

20

välitetään mitattuja ympäristötietoja kuvaavat tulokset eteenpäin tukiasemalle mainittujen tulosten välittämiseksi edelleen mainitun solukkoradiojärjestelmän kautta.

25

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu ympäristötietojen mittaus suoritetaan fyysisesti samalla paikalla kuin missä tukiasema (11a, 11b, 11c) sijaitsee.

30

11. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että se käsittää lisäksi vaiheen, jossa kootaan mittaustietoja solukkoradiojärjestelmän kautta useiden tukiasemien yhteydestä ja muodostetaan niiden perusteella alueellinen mittaustulos.

12. Jonkin patenttivaatimuksen 9 - 11 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että välitetään mainitut tulokset tukiaseman kautta tukiasemaan yhteydessä olevalle päätelaitteelle (15).

5

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että asetetaan määrätylle mittaukselle hälytysraja ja välitetään mitattu ympäristötieto tukiaseman kautta päätelaitteelle vasteena sille, että mitattu ympäristötieto ylittää mainitun hälytysrajan.

10

14. Jonkin patenttivaatimuksen 9 - 13 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että välitetään mainitut tulokset datapuhelussa tai lyhytsanomaviestissä.

## (57) Tiivistelmä

Solukkoradiojärjestelmän tukiasemien (11; 11a, 11b, 11c) fyysiseen yhteyteen liitetään automaattisia ympäristömittausasemia (10, 10a, 10b, 10c), jotka mittaavat ilmakehän perusilmiöitä ja/tai tiettyjen aineiden pitoisuuksia ilmassa. Tieto mittauksista välitetään tukiaseman avulla solukkoradiojärjestelmän kautta keskuslaitteistoon (14) joko säännöllisinä raporteina tai äkillisinä hälytyksinä, jos jokin hälytysraja ylittyy. Tieto voidaan myös välittää solukkoradiojärjestelmän tukiaseman kautta tukiaseman alueella oleville matkaviestimille (15) henkilökohtaisesti räätälöityinä raporteina ja hälytyksinä.

## Kuvio 1





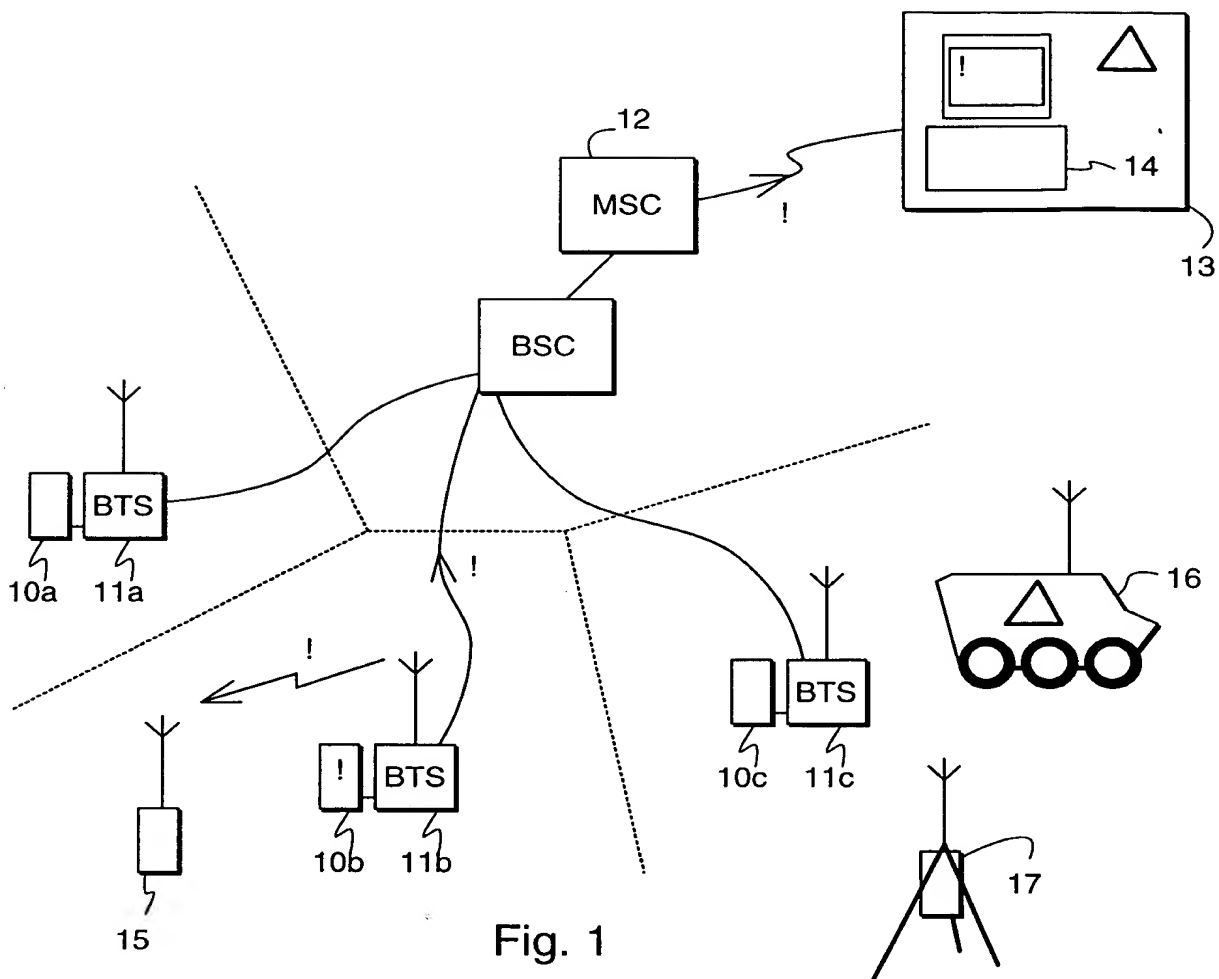


Fig. 1

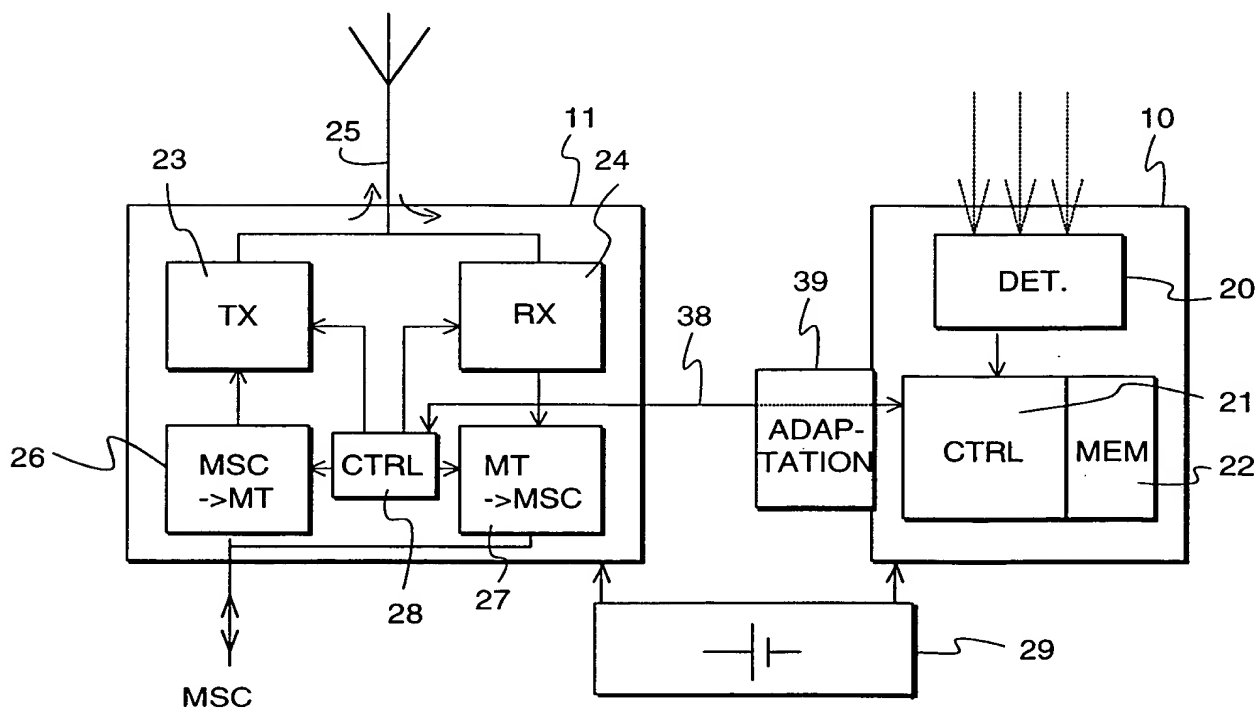


Fig. 2

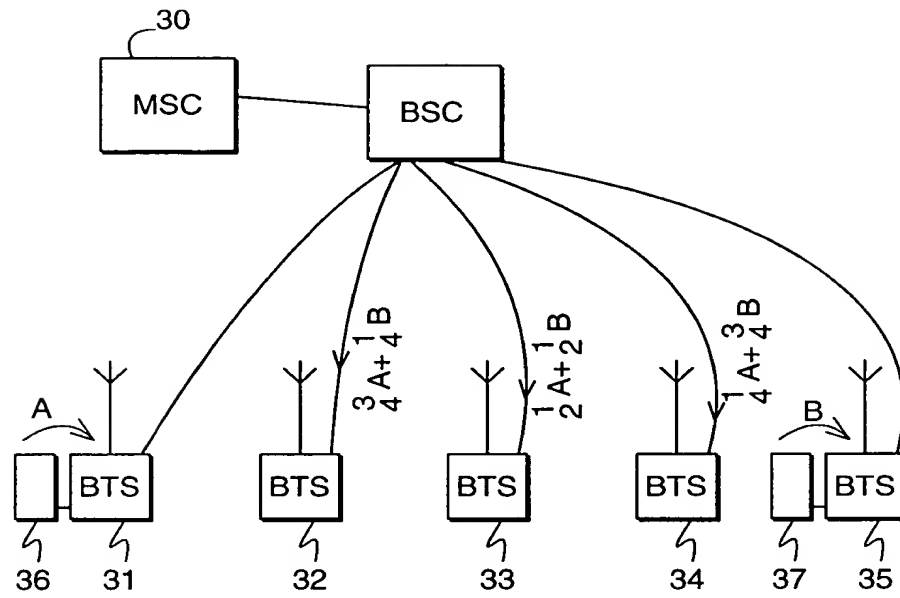


Fig. 3

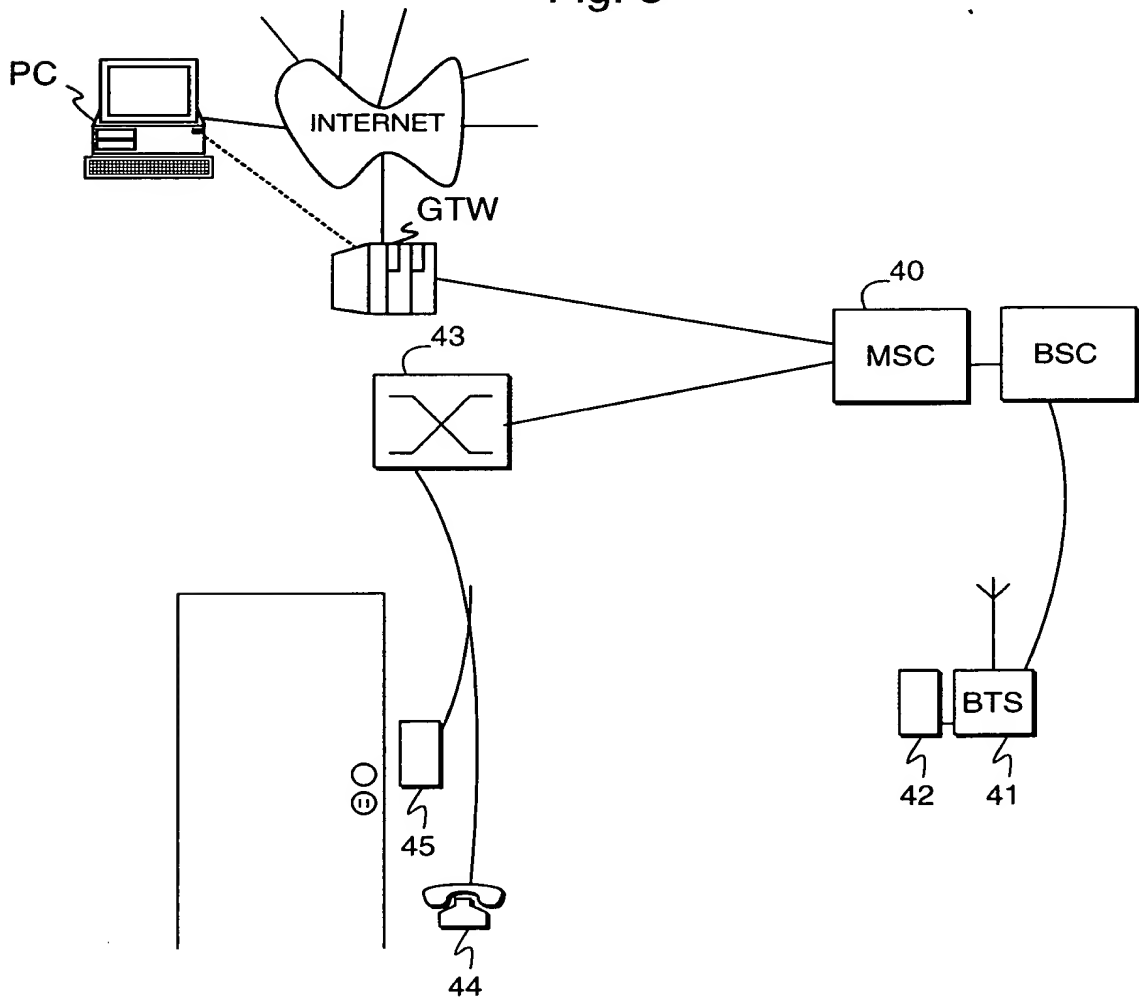


Fig. 4

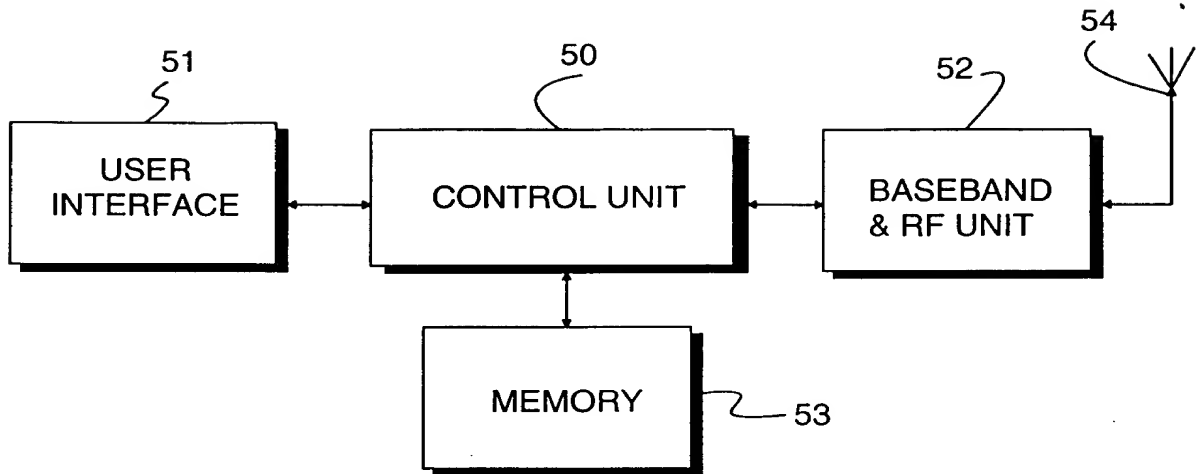


Fig. 5a

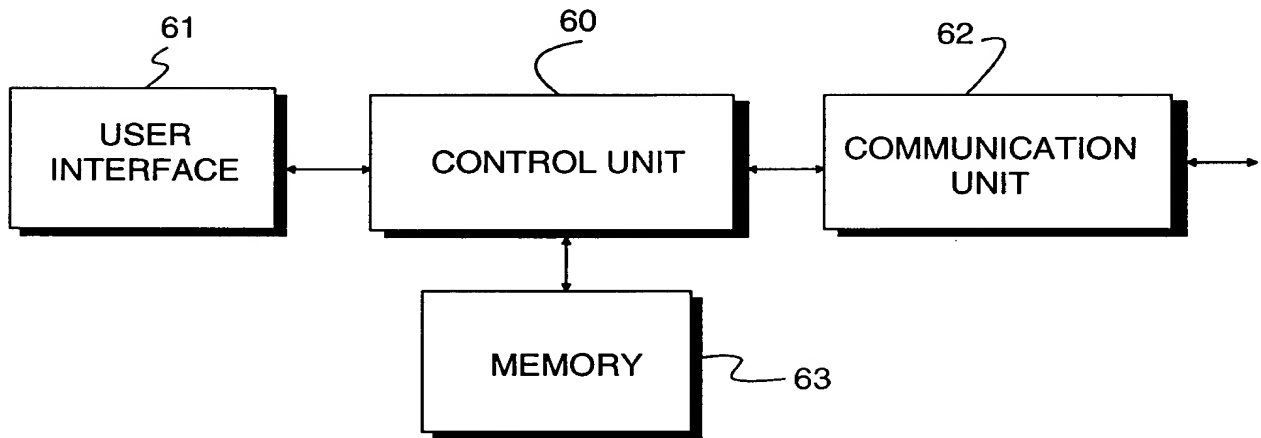


Fig. 5b

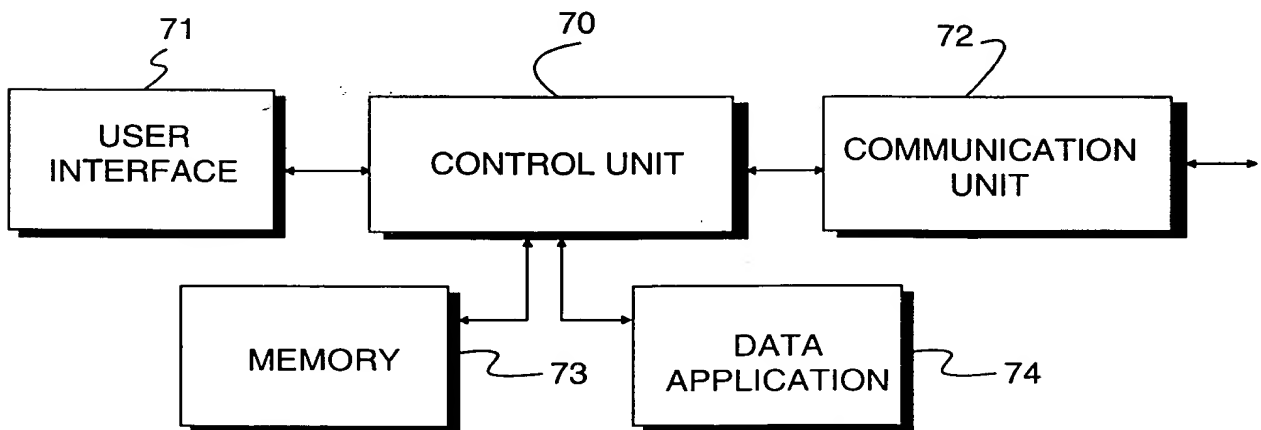


Fig. 6